

Docket No.: P-0609

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Min-Jung KIM and Seung-Hoon HWANG :
New U.S. Application : Group Art Unit: Unassigned
Confirm. No.: Unassigned : Examiner: Unassigned
Filed: October 30, 2003 : Customer No.: 34610
For: METHOD OF SELECTING TRANSMISSION ANTENNA IN RADIO
COMMUNICATION SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S)

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application(s):

Korean Application No. 67224/2002 filed October 31, 2002.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 DYK/CRW:cre

Date: October 30, 2003

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0067224
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 31일
Date of Application OCT 31, 2002

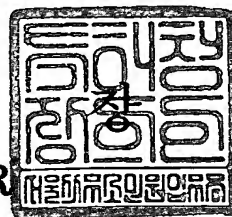
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0003
【제출일자】 2002.10.31
【국제특허분류】 H04B 7/20
【발명의 명칭】 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법
【발명의 영문명칭】 ANTENNA ASSIGNMENT METHOD IN A RADIO COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】
 【명칭】 엘지전자 주식회사
 【출원인코드】 1-2002-012840-3
【대리인】
 【성명】 박장원
 【대리인코드】 9-1998-000202-3
 【포괄위임등록번호】 2002-027075-8
【발명자】
 【성명의 국문표기】 김민정
 【성명의 영문표기】 KIM, Min Jung
 【주민등록번호】 740318-2117414
 【우편번호】 463-010
 【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을아파트 404동 905호
 【국적】 KR
【발명자】
 【성명의 국문표기】 황승훈
 【성명의 영문표기】 HWANG, Seung Hoon
 【주민등록번호】 690226-1055418
 【우편번호】 137-071
 【주소】 서울특별시 서초구 서초1동 삼성래미안아파트 102동 1501호
 【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】	14	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	29,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 패킷 데이터를 전송하는 통신 시스템에서 복수의 전송 안테나를 통한 데이터 전송 성능을 향상시키는 기술에 관한 것이다. 이러한 본 발명은, 데이터의 자동 재전송요구 방식을 사용하는 무선 통신 시스템에서, 복수의 안테나 가운데 어느 하나를 선택하여 데이터를 전송하는 과정과; 상기 데이터의 재전송과 관련된 수신기의 응답 정보의 내용을 근거로 복수의 안테나를 스위칭하여 하나의 안테나를 선택한 후 그를 통해 재전송용 프레임을 전송하는 과정에 의하여 달성된다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법{ANTENNA ASSIGNMENT METHOD IN A RADIO COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 패킷 전송 시스템에서, DPCH/DPSCH와 P-CCPCH를 위한 TSTD 전송단의 블록도.

도 2는 종래의 패킷 전송 시스템에서, DPCH/DPSCH와 P-CCPCH를 위한 안테나 스위칭 패턴의 예시도.

도 3은 종래의 TSTD 시스템에서 자동 재전송요구 방식에 의한 재전송시 안테나 스위칭 패턴의 설명도.

도 4는 본 발명에 의한 새로운 프레임에 대한 전송 안테나 할당 방법의 제 1 실시 예시도

도 5는 본 발명에 의한 새로운 프레임에 대한 전송 안테나 할당 방법의 제 2 실시 예시도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

ANT1, ANT2 : 안테나

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 2 이상의 안테나를 갖는 무선 통신 시스템의 송신기에서의 전송 성능을 향상시키는 기술에 관한 것으로, 특히 하나의 안테나를 선택하여 데이터를 송신하는 2 안테나를 갖는 송신기의 안테나 선택을 수신측의 신호수신에 관한 응답 정보를 기준으로 하도록 하여 송신 다이버시티 성능을 향상시키는 방법에 관한 것이다.
- <9> 일반적으로 송신 안테나를 이중화한 통신 시스템의 송신기의 경우 2 이상의 안테나가운데 하나를 선택하여 데이터를 전송할 수 있다. 그러나, 종래의 이중화 안테나의 선택은 송신기의 안정성을 위한 것으로, 하나의 안테나가 작동이 제대로 되지 않을 경우 다른 안테나로 이를 보완하는 것이다.
- <10> 두개의 안테나를 함께 사용하거나, 교대로 사용하는 기술은 무선 이동 통신 시스템의 무선 채널의 성능 향상을 위하여 소개되었다. 무선 통신 시스템의 무선 채널의 성능 향상을 위한 전송 다이버시티는 수신측의 피드백을 고려하지 않는 오픈 루프 전송 다이버시티 지원을 위한 방법으로서, 크게 STTD(Space Time coding based Transmit Diversity)와 TSTD(Time Switched Transmit Diversity)가 있다. 두 방법 모두 기존의 단일 전송 안테나 시스템에 추가적으로 전송 안테나를 사용하여 수신단에서 독립적으로 신호를 수신함으로써, 성능이 향상되고 수신 다이버시티 기법을 사용하는 것에 비하여 수신기의 복잡도를 줄일 수 있다는 이점이 있다. 통상 전송 안테나 다이버시티는 안테나 장비의 설치가 용이한 기지국이 송신기일 때 사용한다.

- <11> STTD(Space Time coding based Transmit Diversity) 기술은 송신기에서 2개 혹은 4개의 전송안테나를 모두 사용하여 각각의 안테나는 동일한 신호원의 데이터를 각각 다른 코딩과 변조방식을 사용하여 전송하고, 수신기에서는 이를 결합하도록 하여 무선 채널의 성능을 향상시키는 기술이다.
- <12> 이동통신 시스템에서 두개의 송신 안테나를 교번하여 데이터를 전송하는 일반적인 기술을 TSTD(TSTD: Time Switched Transmit Diversity)라 하는데, 유럽형 IMT-2000 이동 통신 시스템인 UMTS(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 표준에 따르는 시스템에서는 하향링크 전송 다이버시티를 위해 TSTD 기법이 적용된다. UMTS 표준의 TSTD 기법은 1.28Mcps TDD(시분할 듀플렉스, Time Division Duplex, 송신과 수신에 시간 분할로 이루어짐)에 적용되고 있다. 이 경우 1.28Mcps TDD의 전송 단위인 5ms 서브프레임마다 매 번 전송 안테나를 스위칭하여 전송하게 된다.
- <13> 현재, 통신 표준 제정 단체인 3GPP의 UMTS 표준에 정의되어 있는 TSTD 전송단의 구조는 도 1과 같다. 도 1 의 앞 단은 일반적인 전송단의 구조이고 뒷 단은 TSTD 의 구조도이다. 안테나의 switching control을 통하여 공유 채널은 서브 프레임 단위로 두 안테나(ANT1), (ANT2)를 통해 교번되게 전송된다.
- <14> 패킷 데이터 서비스가 도입되면서 데이터 전송의 신뢰성을 확보하기 위한 방법으로 정정 부호를 사용하는 기법과 수신측에서 복조한 데이터로 에러를 검출하여 재전송을 요구하는 기법이 도입되었다. 수신단에서 에러를 검출하여 재전송을 요구하는 방법은 다음과 같이 여러 가지가 있다.
- <15> 첫 번째 방법은 수신측에서 수신한 정보를 다시 송신측으로 보내어 송신측에서 에러 유무를 판별한 후 에러가 있는 경우 재전송을 시도하는 단순한 정보 교환 방법이다.

- <16> 두 번째 방법은 자동 재전송 요구(ARQ: Automatic Repeat reQuest) 방법으로서, 수신측에서 송신된 데이터의 에러 유무를 검사하여 에러 발생을 송신측에 알리고 송신측에서는 에러가 발생한 데이터를 재전송하는 방법이다.
- <17> 세 번째 방법은 송신된 데이터의 에러 유무를 수신측에서 검사하는 에러 검출 부호 방법으로서, 1비트의 여분 비트를 검사비트로 사용하여 에러를 판별하는 패리티 검사방법이다.
- <18> 마지막 방법은 블록 단위로 CRC(CRC: Cyclic Redundancy Check) 코드를 추가하여 전송하는 순환 잉여 검사 방법이다.
- <19> 상기 자동 재전송 요구(ARQ) 방식에는 다음과 같은 정지-대기(Stop and Wait) 방식, 연속적 방식, 적응적 방식이 있다.
- <20> 정지-대기 방식은 송신측에서 1개의 데이터 블록을 송신하면, 수신측에서 수신된 블록의 에러 유무를 판단하여 에러가 발생된 경우에는 재전송요구신호(NACK)를 전송하고 에러가 발생하지 않은 경우에는 수신확인신호(ACK)를 송신측에 전송하는 방식으로서, 만약, 송신측이 수신측으로부터 수신확인신호(ACK 신호)를 수신한 경우에는 다음 블록을 전송하고 재전송요구신호(NACK)를 수신하거나 일정 시간이 경과될 때까지 응답이 없으면 해당 블록을 재전송하는 방식이다.
- <21> 연속적 방식은 상기 정지-대기 방식의 단점을 보완하기 위한 것으로, Go-Back-N 방식과 선택적 재전송 방식이 있다. Go-Back-N 방식은 다수의 데이터 블록을 송신하고 수신측으로부터 재전송요구신호(NACK)가 전송되면 그 신호를 받은 블록부터 다음의 모든 블록을 재전송하는 방식이고, 선택적 재전송 방식은 NACK신호를 받은 블록만을 재전송하는 방식이다.

- <22> 적응적 방식은 전송 효율을 높이기 위해서 블록의 길이를 동적(dynamic)으로 변경시킬 수 있는 방식으로, 수신측은 송신측에 에러 발생률을 전달하여 송신측이 적절한 블록의 길이를 조정하여 전송할 수 있도록 하는 방식이므로 전송효율이 우수하다.
- <23> 이와 같은 자동 재전송 요구(ARQ) 방식을 무선 패킷 통신 시스템에서도 똑같이 적용할 수 있다. 여러 가지 자동 재전송 요구(ARQ) 방식을 사용할 수 있지만 기본적으로 데이터 수신측에서 송신측으로 ACK 또는 NACK 신호를 전송하여야 하고, 그 ACK, 또는 NACK 신호를 1비트의 신호로 규정할 수 있다. 즉, 수신측이 1비트의 ACK신호(예:1)를 전송하면 송신측은 송신한 패킷이 바르게 수신된 것으로 판단하며, NACK 신호(예:-1)를 전송하면 송신측은 수신측이 패킷 수신에 실패한 것으로 판단하여 해당 데이터 패킷을 재전송하게 된다.
- <24> 도 2는 TSTD로 전송되는 시분할 듀플렉스(TDD: Time Division Duplex)방식 프레임의 예를 나타낸 것이다. 1.28Mcps TDD의 서브 프레임 길이는 5ms이고 매 서브 프레임이 제1안테나(ANT1)와 제2안테나(ANT2)로 교번되게 전송되고 각 서브 프레임의 슬롯은 같은 안테나를 통하여 전송되는 구조이다.
- <25> 기존의 TSTD 기법에서는 수신측에서 CRC를 검출하여 에러가 검출되는 경우 기지국으로 ACK/NACK 신호를 전송하고, NACK 신호가 전송된 경우에는 전송된 신호를 재전송하게 된다. TSTD 시스템에서 재전송이 요구된 경우 ACK 신호가 수신되면 다음번 새로운 프레임을 전송하고 NACK 신호가 수신되면 재전송을 하게 되는데, 이때, 기존 TSTD의 개념을 고려하면 재전송될 프레임 또는 새로운 프레임에 관계없이 매 서브 프레임 단위로 스위칭된 안테나를 통해 전송하게 된다.
- <26> 이와 같은 전송 방법을 도 3의 예로 설명할 수 있다. 여기서, 재전송 지연시간은 1 서브 프레임으로 가정한다. 제1서브프레임(sub-frame1)이 제1안테나(ANT1)로 송신된 후 이전에 전

송된 서브 프레임(sub-frame0)의 ACK 신호가 수신되므로 새로운 서브 프레임인 제2서브프레임(sub-frame2)이 전송된다. 이때, 모든 전송은 TSTD 기법에 의해 매 서브 프레임마다 두 안테나(ANT1),(ANT2)가 스위칭되어 이들을 교번되게 통해 전송된다. 수신측에서 판단한 에러에 의해 NACK 신호가 수신되므로 다음 번 전송 시간에는 제1서브 프레임(sub-frame1)이 재전송되는데, 이때, TSTD 기법에 의해 이전 전송 프레임인 제2서브 프레임(sub-frame2)이 전송된 제2안테나(ANT2)가 아닌 제1안테나(ANT1)로 스위칭되어 전송된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 채널 상태가 느리게 변화되는 페이딩 환경에서는 자동 재전송 요구 방식이 적용된 TSTD 시스템은 전송 안테나를 스위칭시킴으로써, 공간적 다이버시티를 이용하여 재전송 프레임간 독립성을 유지할 수 있었다. 그런데, 종래의 TSTD 시스템의 경우 채널에 대한 정보를 이용하지 않아 채널의 상태에 관계없이 매 서브 프레임 단위로 안테나를 스위칭하여 교번되게 선택되게 함으로써, 보다 양호한 상태의 채널을 계속적으로 이용할 수 없고 오히려 상태가 불량한 채널을 선택하여 전송하게 되는 등의 문제점이 있었다.

<28> 따라서, 본 발명의 목적은 패킷 전송 서비스에서 재전송되는 신호가 보다 양호한 채널을 통해 전송되도록, 자동 재전송 요구신호를 근거로 안테나에 대응되는 무선 채널의 상태를 추정하여 양호한 무선 채널에 대응되는 안테나를 선택하는 2 이상의 전송 안테나를 가진 무선 통신 시스템의 안테나 할당 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 본 발명에 의한 무선 통신 시스템의 안테나 할당 방법은, 패킷 데이터의 자동 재전송 요구 방식을 사용하는 무선 통신 시스템에서, 복수의 안테나 가운데 어느 하나를 선택하여 데이

터를 전송하는 과정과; 상기 데이터의 재전송과 관련된 물리 계층의 수신 응답 신호 정보의 내용을 근거로 채널 환경이 양호한 안테나로 스위칭하여 하나의 안테나를 선택한 후 그를 통해 재전송용 프레임을 전송하는 과정에 의하여 달성된다. 이와 같은 본 발명의 안테나 할당 방법을 첨부한 도 4 및 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<30> 본 발명에 의한 2 이상의 전송 안테나를 구비한 무선 통신 시스템의 재전송 방법은 수신기에서 데이터를 수신하여 수신된 신호의 품질을 판단하고 그 판단 결과에 따라 응답정보를 무선 구간을 경유하여 송신측으로 전송하는 자동 재전송 요구(ARQ) 방식을 사용하는 것으로, 송신기는 그 응답 정보의 내용에 따라 재전송되는 신호가 보다 양호한 채널을 통해 전송될 수 있도록 해당 안테나를 선택하는 것이다.

<31> 도 4 및 도 5는 상기 도 3과 같은 경우를 예로 하여 본 발명의 안테나 할당 방법을 구체적으로 설명한 것이다. 제1서브 프레임(sub-frame1)이 제1안테나(ANT1)로 송신되었을 때 수신측에서 판단한 에러에 의해 재전송요구신호(NACK)가 전송되고, 재전송 지연시간 후 제1서브 프레임(sub-frame1)이 재전송되는데, 이전 전송프레임인 제2서브 프레임(sub-frame2)에 대하여 수신확인신호(ACK)를 전송하였으므로, 이를 근거로 제2안테나(ANT2)의 채널 상태가 양호하다는 것으로 판단하여 제2안테나(ANT2)를 선택하게 되므로 이를 통해 제1서브 프레임(sub-frame1)이 재전송된다.

<32> 도 4 및 도 5의 경우 재전송되는 프레임은 상기 설명과 같이 전송되지만, 재전송 되는 프레임의 전송이 끝나고 새로운 프레임이 할당 되는 경우 두 가지 안테나 할당 방법이 가능하다. 도 4의 방법은 제1서브 프레임(sub-frame1)을 재전송한 후 새로운 프레임인 제3 서브프레임(sub-frame3)을 전송할 때 TSTD 방식으로 안테나(ANT1), (ANT2)를 스위칭하는 방식으로 이전 프레임이 전송 된 안테나와 스위칭 된 안테나로 전송되는 방식이다.

<33> 이에 비하여 도 5의 방법은 새로운 프레임인 제3 서브프레임(sub-frame3)을 전송할 때, 이전에 전송된 제1서브 프레임(sub-frame1')에 대하여 수신확인신호(ACK)를 전송하였으므로, 이를 근거로 제2안테나(ANT2)의 채널 상태가 양호하다는 것으로 판단하여 제2안테나(ANT2)를 통해 전송하게 된다. 이 방법에서는 재전송요구신호(NACK)가 전송되어 온 경우 새로운 프레임이 전송될 안테나의 스위칭을 필요로 한다.

【발명의 효과】

<34> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 현재의 패킷 데이터 전송을 지원하는 시스템에서는 전송의 신뢰성을 보장하기 위하여 패킷 데이터를 재전송하는 방법을 채택하고, 패킷 전송 서비스에서 재전송되는 신호가 보다 양호한 채널을 통해 전송되도록, 자동 재전송 요구신호를 근거로 안테나의 채널 상태를 추측하여 해당 안테나를 선택함으로써, 패킷 데이터의 전송 성능을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

수신기에서 송신기로 데이터의 재전송을 요구하는 무선 통신 시스템의 송신기에서, 2 이상의 안테나 가운데 어느 하나를 선택하여 데이터를 전송하는 제1과정과; 상기 데이터의 재전송과 관련된 수신기의 응답 정보의 내용에 따라 복수의 안테나를 스위칭하여 하나의 안테나를 선택하는 제2과정과; 그 안테나를 통해 데이터를 전송하는 제3과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 제2과정의 수신기의 응답 정보는 물리 계층의 수신확인 신호인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 제2과정의 수신기의 응답 정보가 수신을 하지 못하였다는 확인 신호인 경우 제 1과정에서 사용한 안테나 이외의 안테나를 선택하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 제3과정에서 전송하는 데이터는 제1과정에서 전송한 데이터를 재전송하는 것임을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법.

【청구항 5】

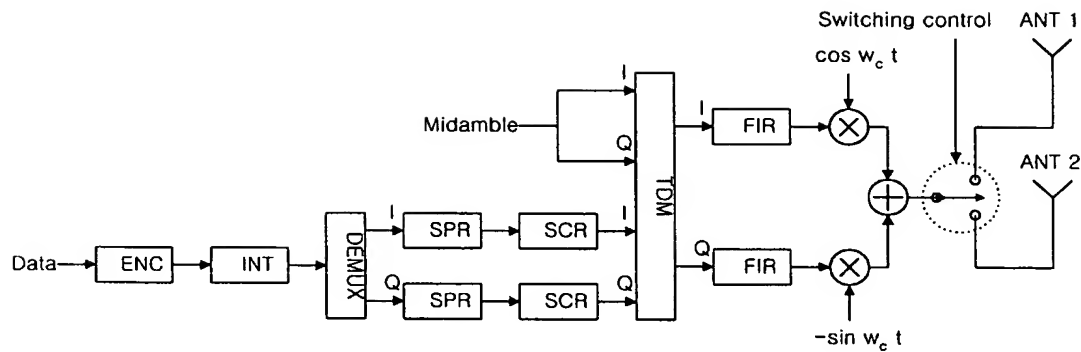
제4항에 있어서, 재전송하는 데이터는 제1과정에서 전송한 데이터의 변형인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법.

【청구항 6】

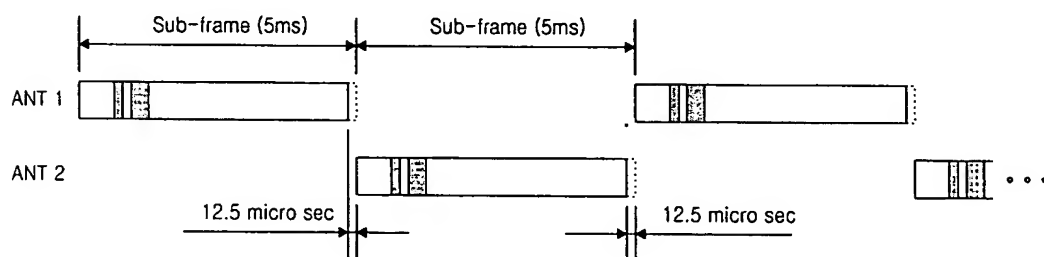
제1항에 있어서, 전송하는 데이터는 패킷 데이터인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전송 안테나 할당 방법.

【도면】

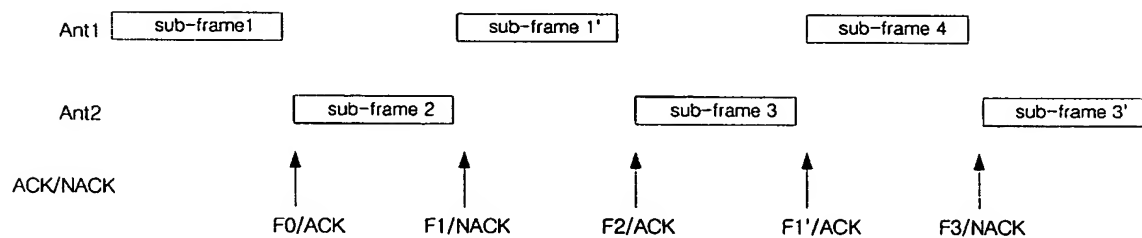
【도 1】



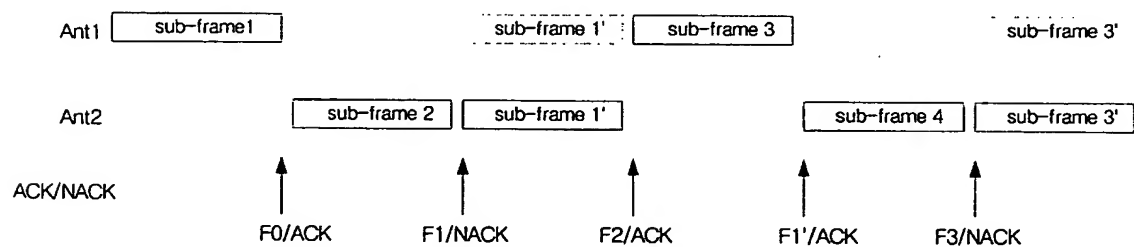
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

